



วารสารวิชาการ อุตสาหกรรมศึกษา

วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปีที่ 8 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2557

JOURNAL OF INDUSTRIAL EDUCATION

FACULTY OF EDUCATION, SRINAKHARINWIROT UNIVERSITY Volume 8 No. 1 Jan - June 2014

ISSN 1905-9450 URL : <http://ejournals.swu.ac.th/index.php/jindedu/issue/archive>

การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการซ่อมบำรุงเครื่องยนต์ดีเซลการเกษตร

A Training Curriculum Development on Agricultural Diesel Engine Maintenance

พงศ์สรร ป่าสูง, ไพรัช วงศ์ยุทธไกร, ธนรัตน์ แต้ววัฒนา

Pongsun pasalung, Pairust Vongyuttakrai, Thanarat Taewattana

สาขาวิชาอุตสาหกรรมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

114 สุขุมวิท 23 เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110

Industrial Education Division, Faculty of Education Srinakharinwirot University

114 Sukhumvit 23 Wattana Bangkok 10110

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการซ่อมบำรุงเครื่องยนต์การเกษตรสำหรับเกษตรกร และหาประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรมการซ่อมบำรุงเครื่องยนต์การเกษตรสำหรับเกษตรกร โดยกำหนดประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ 80/80 หลักสูตรฝึกอบรมการซ่อมบำรุงเครื่องยนต์การเกษตรสำหรับเกษตรกร พัฒนาขึ้นโดยยึดทฤษฎีการพัฒนาหลักสูตรของทาบา และนำไปทดลองกับเกษตรกรจำนวน 10 คน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าร้อยละและ $E1/E2 = 80/80$ ผลการวิจัยพบว่า 1.) การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการซ่อมบำรุงเครื่องยนต์การเกษตรสำหรับเกษตรกร มีเนื้อหา 5 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1. เรื่องหลักการทำงานของเครื่องยนต์การเกษตร (เครื่องยนต์ดีเซล) หน่วยการเรียนรู้ที่ 2. เรื่องชิ้นส่วนเครื่องยนต์การเกษตร (เครื่องยนต์ดีเซล) หน่วยการเรียนรู้ที่ 3. การถอดและประกอบเครื่องยนต์การเกษตร (เครื่องยนต์ดีเซล) หน่วยการเรียนรู้ที่ 4. ปัญหาข้อขัดข้องและการแก้ไขปัญหาเครื่องยนต์การเกษตร (เครื่องยนต์ดีเซล) หน่วยการเรียนรู้ที่ 5. การบำรุงรักษาเครื่องยนต์การเกษตรและความปลอดภัย 2.) ค่าประสิทธิภาพหลักสูตรฝึกอบรมการซ่อมบำรุงเครื่องยนต์การเกษตรโดยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ระหว่างฝึกอบรมกับหลังการฝึกอบรม มีค่า

พงศ์สรร ปาสุง, ไพรัช วงศ์ยุทธไกร, ธนรัตน์ แต้ววัฒนา
วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 8 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2557 (52-60)

ประสิทธิภาพ (E1) เท่ากับ 84.13 และมีค่าประสิทธิภาพ (E2) เท่ากับ 82.86 ซึ่งพบว่าค่าประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์กำหนดที่ $E1/E2 = 80/80$

คำสำคัญ: การพัฒนาหลักสูตร การซ่อมบำรุง เครื่องยนต์ดีเซลการเกษตร

Abstract

The purposes of this research were to develop a training curriculum on agricultural diesel engine maintenance for farmers and study the efficiency of a training curriculum on agricultural diesel engine maintenance for farmers. The efficiency of a training curriculum had set standard of 80/80. The researcher used Hildi Taba Theory to develop a training curriculum and experimented with 10 trainees. The statistical tool used for analyzed data were percentage and $E1/E2 = 80/80$. The research founds that: 1.) The development of a training curriculum on agricultural diesel engine maintenance for farmers consisted of 5 units, they were, Unit 1, The operation of agricultural engine. Unit 2, Agricultural engines parts. Unit 3, Agricultural engines assembly. Unit 4, Engine problems, failure and fixing, and Unit 5, Agricultural engine maintenance. 2.) The efficiency of a training curriculum on agricultural diesel engine maintenance for farmers had the efficiency of 84.13/82.86. For during training had efficiency of (E1) 84.13 and after training had efficiency of (E2) 82.86 higher than the efficiency criteria had set $E1/E2 = 80/80$.

Keyword: Curriculum Development, Maintenance, Agricultural Diesel Engine

บทนำ

ประเทศไทยมีพื้นฐานเศรษฐกิจและสังคมที่เติบโตมาจากภาคการเกษตร ประชาชนส่วนใหญ่ร้อยละ 41 มีอาชีพเกี่ยวข้องกับการเกษตร (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2554) ซึ่งแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 11 (2555-2559) ได้มีการกำหนดส่งเสริมฐานความรู้และประสบการณ์ชาวบ้าน หรือผู้มีความรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่น และนำความรู้ทางด้านเทคโนโลยีใหม่ๆ มาใช้ในการเกษตร (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2555) การพัฒนาให้เป็นประเทศอุตสาหกรรมแล้วนั้น แต่ว่าประชากรส่วนใหญ่ของประเทศไทยยังคงยึดอาชีพเกษตรกรรม โดยเฉพาะในท้องถิ่นชนบทของประเทศไทยยังต้องอาศัยการส่งออกของผลิตผลทางการเกษตรเป็นรายได้หลักของประเทศ แต่เกษตรกรส่วนใหญ่จะประสบปัญหาขายผลผลิตได้ในราคาที่ต่ำ ประสิทธิภาพการผลิตต่ำ ดังนั้นจำเป็นมากที่จะต้องเพิ่มความรู้ทางวิชาการและเทคโนโลยีใหม่ๆ ที่เข้ามาช่วยแบ่งเบาภาระของเกษตรกร

โดยเฉพาะเครื่องยนต์การเกษตรเป็นเครื่องทุ่นแรงทางการเกษตร (คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, 2546) กระบวนการผลิตของเกษตรกรไทยแต่เดิม เป็นการผลิตแบบพอเพียงเพื่อบริโภคในครัวเรือน แต่ปัจจุบันเป็นโลกวิวัฒนาการที่มีการก้าวหน้าขึ้น สภาวะทางเศรษฐกิจเป็นตัวกำหนด ปัจจัยทางการผลิตให้ต้องผลิตได้มากขึ้นในเวลาที่สั้นลง เพื่อให้ทันกับความต้องการของจำนวนผู้บริโภคที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในระยะต่อมาได้มีการนำเอาเครื่องจักรซึ่งเป็นเครื่องทุ่นแรง มาทดลองใช้กับงานฟาร์ม เพื่อทดแทนแรงงานคนและสัตว์ แต่ในระยะแรกยังไม่ได้รับความนิยม เนื่องจากมีราคาแพงเพราะต้องนำเข้าจากต่างประเทศ (ธนกฤต ภิรมย์, 2548) แม้ว่าประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมที่สามารถส่งออกผลผลิตทางการเกษตรได้เป็นจำนวนมากในแต่ละปี แต่จากสภาพสังคมที่เปลี่ยนแปลงไปทำให้แรงงานในภาคการเกษตรลดลงจำนวนมาก ประชากรวัยหนุ่มสาวนิยมย้ายถิ่นฐานเข้าสู่เมืองใหญ่ และนิยมประกอบอาชีพในเชิงพาณิชย์กรรมและ

อุตสาหกรรม มากกว่าเกษตรกรรมเช่นในอดีต ทำให้ต้นทุนการจ้างแรงงานในอุตสาหกรรมเกษตรเพิ่มสูงขึ้น เกษตรกรส่วนหนึ่งจึงหันไปใช้เครื่องจักรกลการเกษตรในการเพาะปลูก โดยมีมูลค่าการบริโภคเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่ปี พ.ศ.2543 เป็นต้นมา อย่างไรก็ตามจากดัชนีราคาน้ำมันและราคาพืชผลการเกษตรที่สูงขึ้น อันเนื่องมาจากราคาน้ำมันที่สูงขึ้นและภัยธรรมชาติ ทำให้เกษตรกรมีกำลังซื้อเครื่องจักรกลการเกษตรในภาพรวมลดลง ซึ่งการใช้เครื่องยนต์ดีเซลเป็นที่แพร่หลายในการเกษตร เครื่องยนต์ดีเซลที่เกษตรกรนิยมใช้ได้แก่เครื่องยนต์คูโบต้า เนื่องจากเป็นยี่ห้อที่เก่าแก่ทำให้มีความน่าเชื่อถือและเป็นที่ยอมรับ การใช้เครื่องยนต์ดีเซลที่ยาวนานอาจทำให้เครื่องยนต์ดีเซลเสียหายหรือชำรุดได้ การเสียหายนี้อาจจากการใช้งาน หรือการบำรุงรักษาที่ผิดวิธี การใช้งานมานานทำให้ชิ้นส่วนเกิดการสึกหรอจึงต้องทำการเปลี่ยนและการซ่อมบำรุงที่หน่วยบริการ เป็นปัญหาที่เกษตรกรทำให้เสียค่าใช้จ่าย เสียเวลาเดินทาง ต้องหยุดงาน และความเป็นอยู่ย่ำแย่ ที่สำคัญสำหรับเกษตรกรในการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องยนต์การเกษตร ถ้าเกษตรกรไม่มีความรู้เบื้องต้นในการซ่อมบำรุงรักษาจะทำให้เครื่องยนต์เกิดการเสียหายหรือต้องเสียค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงมากยิ่งขึ้น (ฉัตรชัย เลาสัตย์ และธวัช พิทักษ์ชัยชาญ, 2548:1)

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำปัญหาต่างๆ ของเกษตรกรจัดการฝึกอบรมการซ่อมบำรุงเครื่องยนต์การเกษตรสำหรับเกษตรกร เนื่องจากเครื่องยนต์ที่เกษตรกรนิยมใช้ในการเกษตร ได้แก่เครื่องยนต์ดีเซลเพราะเครื่องยนต์ดีเซลสามารถนำไปช่วยให้เกษตรกรมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น สามารถเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรที่มีคุณภาพ และการใช้งานเครื่องยนต์ดีเซล หรือบำรุงรักษาที่ผิดวิธี หรือใช้งานมานานทำให้ชิ้นส่วนเกิดการสึกหรอ จึงต้องทำการซ่อมบำรุงโดยช่าง ซึ่งในบางกรณีไม่ต้องให้ช่างผู้เชี่ยวชาญซ่อมสามารถซ่อมแซมได้ด้วยตัวเอง แต่เกษตรกรยังขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการซ่อมแซมเครื่องยนต์การเกษตร จากสภาพปัญหาดังกล่าวจึงมีการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการซ่อมบำรุงเครื่องยนต์การเกษตรสำหรับเกษตรกร โดยถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยีที่เหมาะสมให้

สอดคล้องกับสภาพของชุมชน เพื่อให้ความรู้กับเกษตรกรในด้านการบำรุงรักษาเครื่องยนต์การเกษตร การใช้เครื่องยนต์ให้มีประสิทธิภาพและอายุการใช้งานที่ยืนนาน และที่สำคัญเพื่อให้เกษตรกรมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น และยังสามารถเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรให้มีคุณภาพที่ดีต่อไป

วัตถุประสงค์

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัยไว้ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการซ่อมบำรุงเครื่องยนต์การเกษตรสำหรับเกษตรกร
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการซ่อมบำรุงเครื่องยนต์การเกษตรสำหรับเกษตรกร โดยมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ 80/80

ความสำคัญ

พัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการซ่อมบำรุงเครื่องยนต์การเกษตรสำหรับเกษตรกร เป็นประโยชน์กับเกษตรกร สามารถดูแลรักษาเครื่องยนต์การเกษตรได้อย่างถูกต้องมีความรู้ความเข้าใจในการซ่อมบำรุงเครื่องยนต์การเกษตรมากขึ้น สามารถปฏิบัติและนำไปใช้ในการซ่อมบำรุงเครื่องยนต์การเกษตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ และแก้ปัญหาข้อขัดข้องต่างๆ ที่เกี่ยวกับเครื่องยนต์การเกษตรได้ด้วยตัวเอง เป็นการลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงเครื่องยนต์การเกษตรอีกทางหนึ่งของเกษตรกร

ขอบเขต

การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการซ่อมบำรุงเครื่องยนต์การเกษตรสำหรับเกษตรกร จะศึกษาและรวบรวมข้อมูล เพื่อให้บรรลุตามจุดความมุ่งหมายที่ตั้งไว้ ผู้วิจัยจึงกำหนดขอบเขตไว้ดังนี้

1. เนื้อหาหลักสูตรฝึกอบรม ประกอบด้วย
 - 1.1 หลักการทำงานของเครื่องยนต์การเกษตร (เครื่องยนต์ดีเซล)
 - 1.2 ชิ้นส่วนเครื่องยนต์การเกษตร (เครื่องยนต์ดีเซล)

พงศ์สรร ปาสลุง, ไพรัช วงศ์ยุทธไกร, ธนรัตน์ แต้วัฒนา

วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 8 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2557 (52-60)

1.3 การถอดและประกอบเครื่องยนต์
การเกษตร (เครื่องยนต์ดีเซล)

1.4 ปัญหาข้อขัดข้องและการแก้ไขปัญหา
เครื่องยนต์การเกษตร (เครื่องยนต์ดีเซล)

1.5 การบำรุงรักษาเครื่องยนต์การเกษตร
และความปลอดภัย

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ เกษตรกร
ที่ใช้เครื่องยนต์การเกษตร

2.2 กลุ่มตัวอย่างเป็นเกษตรกรที่ใช้
เครื่องยนต์การเกษตร โดยคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรที่ใช้
เครื่องยนต์การเกษตร และมีความสนใจในการซ่อมบำรุง
เครื่องยนต์การเกษตร จำนวน 10 คน

3. ตัวแปรที่ศึกษา

ประสิทธิภาพของการพัฒนาหลักสูตร
ฝึกอบรมการซ่อมบำรุงเครื่องยนต์การเกษตรสำหรับ
เกษตรกร โดยการวิเคราะห์คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
เพื่อหาประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรมด้วยเกณฑ์
กำหนด 80/80 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2520) ซึ่งวัดจากจบ
บทเรียนในแต่ละบทและหลังจบหลักสูตรการฝึกอบรม

สมมติฐาน

หลักสูตรฝึกอบรมการซ่อมบำรุงเครื่องยนต์
การเกษตรสำหรับเกษตรกร ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมี
ประสิทธิภาพ ไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ 80/80

ขั้นตอนการดำเนินการ

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาข้อมูลเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สำรวจความต้องการและความจำเป็นของสังคม
เพื่อนำมาศึกษาข้อมูลเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการ
พัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการซ่อมบำรุงเครื่องยนต์
การเกษตรสำหรับเกษตรกร เพื่อที่จะได้ใช้เป็นแนวทางใน
การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการซ่อมบำรุง
เครื่องยนต์การเกษตรสำหรับเกษตรกร

ในขั้นตอนนี้จะประกอบไปด้วยในส่วนของ
จุดประสงค์ เนื้อหา สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ในการฝึกอบรม และ
ประเมินผลการฝึกอบรมทั้งระหว่างการฝึกอบรมและหลัง
ฝึกอบรม โดยนำเอาทฤษฎีการวิเคราะห์หลักสูตรของทา
บามาใช้ในการพัฒนาหลักสูตร

1) กำหนดจุดประสงค์ของหลักสูตร เพื่อให้
ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้ ความเข้าใจ สามารถนำความรู้
ที่ได้ไปใช้ในการปฏิบัติงานจริง

2) กำหนดเนื้อหาที่ใช้ในการฝึกอบรมให้
สอดคล้องกับจุดประสงค์ของหลักสูตร โดยแบ่งเป็น 5
หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1. เรื่องหลักการ
ทำงานของเครื่องยนต์การเกษตร (เครื่องยนต์ดีเซล) หน่วย
การเรียนรู้ที่ 2. เรื่องชิ้นส่วนเครื่องยนต์การเกษตร
(เครื่องยนต์ดีเซล) หน่วยการเรียนรู้ที่ 3. การถอดและ
ประกอบเครื่องยนต์การเกษตร (เครื่องยนต์ดีเซล) หน่วย
การเรียนรู้ที่ 4. ปัญหาข้อขัดข้องและการแก้ไขปัญหา
เครื่องยนต์การเกษตร (เครื่องยนต์ดีเซล) หน่วยการเรียนรู้ที่
5. การบำรุงรักษาเครื่องยนต์การเกษตรและความปลอดภัย

3) นำเนื้อหาและจุดประสงค์ที่ได้ไปให้
ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบจำนวน 3 ท่าน

3.1) ดร. พงษ์ศักดิ์ ย้อยเสวีรัฐสุทธิ

3.2) อาจารย์ชำนาญ ดวงหิรัญ

3.3) อาจารย์อำนวยการ เมืองเกลี้ยง

โดยใช้ตารางวิเคราะห์หลักสูตรในการให้
ลำดับคะแนนว่าเนื้อหากับจุดประสงค์การเรียนรู้ไปในทิศทาง
เดียวกันหรือไม่ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้

จัดทำเอกสารที่ใช้ฝึกอบรมประกอบไปด้วยหัวข้อ
วิชาในการสอน จุดประสงค์ของหลักสูตร เนื้อหาที่ใช้ในการ
เรียนการสอน วิธีการสอน สื่อและอุปกรณ์ในการเรียนการ
สอน กิจกรรมการฝึกปฏิบัติในระหว่างการสอน วิธีการวัด
และประเมินผล ระยะเวลาที่ใช้ในการฝึกอบรม

4) สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลผู้
เข้าอบรม ประกอบด้วยแบบทดสอบระหว่างการอบรมและ
หลังเสร็จสิ้นการอบรมโดยมีขั้นตอนดังนี้

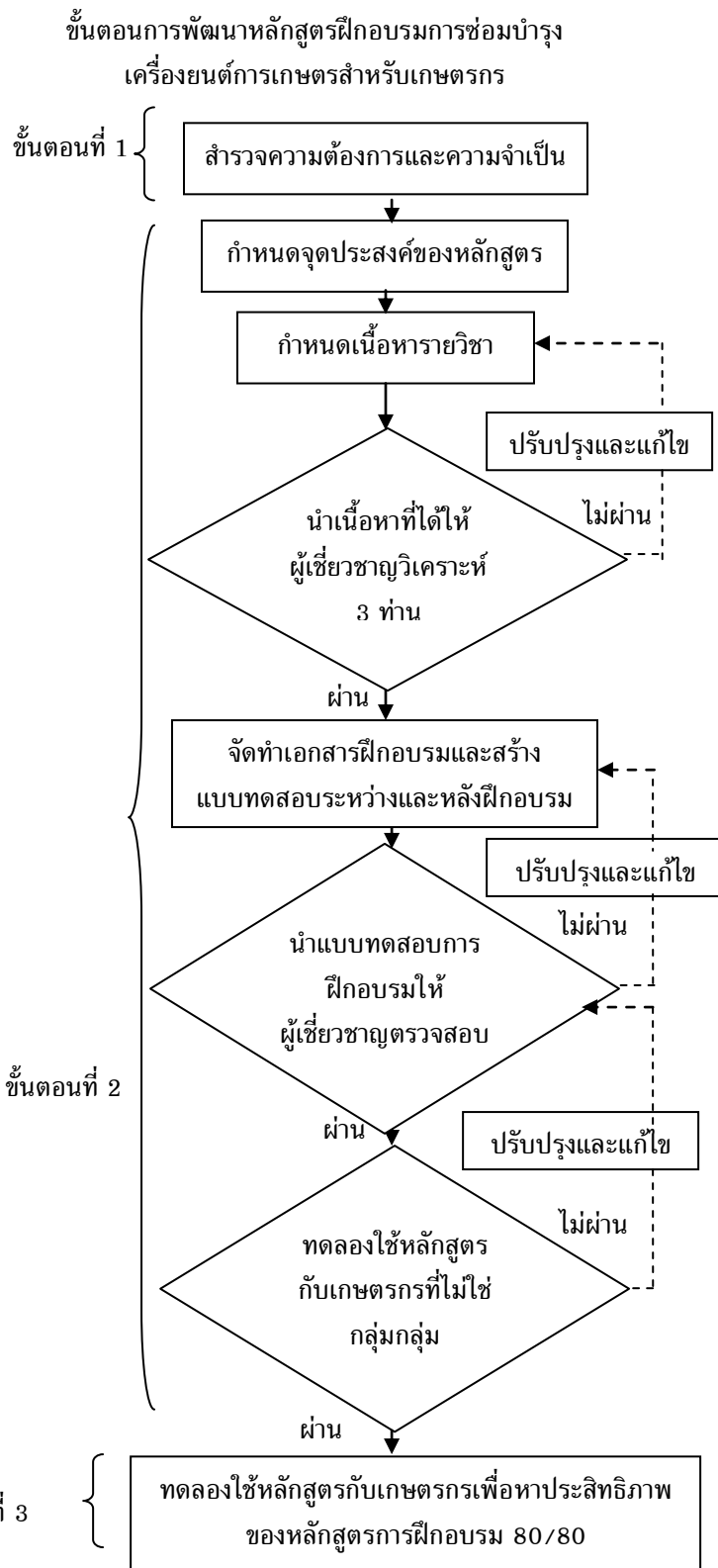
4.1) ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบการวัด และการประเมินผลเกี่ยวกับการซ่อมบำรุงเครื่องยนต์การเกษตร

4.2) สร้างข้อคำถามแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก และแบบฟอร์มการสังเกตเพื่อกรอกคะแนนภาคปฏิบัติ ซึ่งจะประกอบไปด้วยเนื้อหาเกี่ยวกับการซ่อมบำรุงเครื่องยนต์การเกษตร เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญพิจารณา เมื่อผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเสร็จ นำค่าที่ได้มาวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้อง IOC ซึ่งต้องมีค่าไม่ต่ำกว่า 0.5 ถ้าค่า IOC ต่ำกว่า 0.5 ต้องนำมาปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปทดลองใช้

5) ทำการประเมินคุณภาพของแบบทดสอบหลังจากที่ได้ทำการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ นำแบบทดสอบไปทดสอบกับเกษตรกรที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 5 คน เพื่อตรวจสอบดูว่าเนื้อหาที่นำมาสร้างเป็นแบบทดสอบ เป็นตัวอย่างที่ดีหรือไม่ครอบคลุมเนื้อหาหรือไม่ โดยการตรวจสอบคุณภาพที่สำคัญ

ขั้นตอนที่ 3 การหาประสิทธิภาพของตัวหลักสูตรฝึกอบรม

ศึกษาประสิทธิภาพเพื่อพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการซ่อมบำรุงเครื่องยนต์การเกษตรสำหรับเกษตรกร โดยทดลองใช้หลักสูตรกับกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง เป็นเกษตรกรที่ใช้เครื่องยนต์การเกษตร จังหวัดนครนายกจำนวน 10 คน และประเมินผลจากแบบทดสอบและแบบฟอร์มการสังเกตที่ใช้ทดสอบทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติระหว่างการฝึกอบรม และหลังการฝึกอบรม โดยมีเกณฑ์การหาประสิทธิภาพระหว่างและหลังการฝึกอบรมมีความรู้ความเข้าใจการซ่อมบำรุงเครื่องยนต์การเกษตร ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80



ภาพประกอบ 1 ขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการซ่อมบำรุงเครื่องยนต์การเกษตรสำหรับเกษตรกร

ผลการวิจัย

การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการซ่อมบำรุงเครื่องยนต์การเกษตรสำหรับเกษตรกร ผู้วิจัยได้เสนอผลการศึกษาเป็น 2 ส่วน คือ การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการซ่อมบำรุงเครื่องยนต์การเกษตรสำหรับเกษตรกร และผลการทดลองด้านประสิทธิภาพของการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการซ่อมบำรุงเครื่องยนต์การเกษตรสำหรับเกษตรกร

1. การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการซ่อมบำรุงเครื่องยนต์การเกษตรสำหรับเกษตรกร แบ่งรายละเอียดได้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาข้อมูลเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องศึกษาข้อมูลเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการซ่อมบำรุงเครื่องยนต์การเกษตรสำหรับเกษตรกร เพื่อที่จะได้ใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการซ่อมบำรุงเครื่องยนต์การเกษตรสำหรับเกษตรกร มีการกำหนด เนื้อหา 5 หน่วยการเรียนรู้ และมีจุดประสงค์การเรียนรู้ 8 จุดประสงค์

หลังจากนั้นโดยผู้วิจัยได้นำเอาทฤษฎีการวิเคราะห์หลักสูตรของทาบและใช้หลักการของบลูมในจัดทำตารางวิเคราะห์หลักสูตรโดยมีผู้เชี่ยวชาญช่วยในการพิจารณาความเหมาะสมของหลักสูตรจำนวน 3 ท่าน

1. เพื่อหาค่าความสอดคล้องของเนื้อหา กับจุดประสงค์การเรียนรู้การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการซ่อมบำรุงเครื่องยนต์การเกษตรสำหรับเกษตรกร พบว่า ทุกหน่วยการเรียนรู้มีค่าเท่ากับ 1.00

2. ผู้เชี่ยวชาญทำการพิจารณา ความสัมพันธ์ของเนื้อหา กับจุดประสงค์การเรียนรู้ นำผลที่ได้จากการวิเคราะห์จากผู้เชี่ยวชาญมาแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ และกำหนดระยะเวลาในการฝึกอบรมแต่ละหน่วยการเรียนรู้ และจำนวนข้อสอบ โดยแบ่งได้ดังนี้

2.1 ระยะเวลาที่ใช้ในการฝึกอบรมหน่วยการเรียนรู้ที่ 1. เรื่องหลักการทำงานของเครื่องยนต์การเกษตร (เครื่องยนต์ดีเซล) ใช้เวลา 49 นาที หน่วยการ

เรียนรู้ที่ 2. เรื่องชิ้นส่วนเครื่องยนต์การเกษตร (เครื่องยนต์ดีเซล) ใช้เวลา 1 ชั่วโมง 46 นาที หน่วยการเรียนรู้ที่ 3. การถอดและประกอบเครื่องยนต์การเกษตร (เครื่องยนต์ดีเซล) ใช้เวลา 3 ชั่วโมง 28 นาที หน่วยการเรียนรู้ที่ 4. ปัญหาข้อขัดข้องและการแก้ไขปัญหาเครื่องยนต์การเกษตร (เครื่องยนต์ดีเซล) ใช้เวลา 4 ชั่วโมง 32 นาที หน่วยการเรียนรู้ที่ 5. การบำรุงรักษาเครื่องยนต์การเกษตรและความปลอดภัย ใช้เวลา 1 ชั่วโมง 25 นาที

2.2 จำนวนข้อสอบแต่ละหน่วยการเรียนรู้ คือ หน่วยที่ 1. เรื่องหลักการทำงานของเครื่องยนต์การเกษตร (เครื่องยนต์ดีเซล) มีจำนวน 3 ข้อ หน่วยที่ 2. เรื่องชิ้นส่วนเครื่องยนต์การเกษตร (เครื่องยนต์ดีเซล) มี 5 ข้อ หน่วยที่ 3. การถอดและประกอบเครื่องยนต์การเกษตร (เครื่องยนต์ดีเซล) มี 10 ข้อ หน่วยที่ 4. ปัญหาข้อขัดข้องและการแก้ไขปัญหาเครื่องยนต์การเกษตร (เครื่องยนต์ดีเซล) มี 13 ข้อ หน่วยที่ 5. การบำรุงรักษาเครื่องยนต์การเกษตรและความปลอดภัย มี 4 ข้อ

2. ผลการทดลองด้านประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรมการซ่อมบำรุงเครื่องยนต์การเกษตรสำหรับเกษตรกร

ประสิทธิภาพหลักสูตรฝึกอบรมการซ่อมบำรุงเครื่องยนต์การเกษตรสำหรับเกษตรกร โดยวัดและประเมินผลจากแบบทดสอบที่ใช้ทดสอบทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติระหว่างการฝึกอบรม และหลังการฝึกอบรม เป็นการประเมินด้านความรู้ ความเข้าใจ โดยมีเกณฑ์การหาประสิทธิภาพจากผลการฝึกอบรมระหว่างและหลังการฝึกอบรมในด้านความรู้ความเข้าใจการซ่อมบำรุงเครื่องยนต์การเกษตร จากจำนวนตัวอย่าง 10 คน ค่าประสิทธิภาพระหว่างการฝึกอบรม จาก 5 หน่วยการเรียนรู้ สรุปได้ว่า หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 มีคะแนนเต็ม 3 คะแนน ได้คะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 2.4 คะแนน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.52 และค่าประสิทธิภาพ (E1) เท่ากับ 80.00 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 มีคะแนนเต็ม 5 คะแนน ได้คะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 4.0 คะแนน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.67 และค่าประสิทธิภาพ (E1) เท่ากับ 80.00 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 มีคะแนนเต็ม 30 คะแนน ได้คะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 25.2

คะแนน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.81 และค่าประสิทธิภาพ (E1) เท่ากับ 84.00 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 มีคะแนนเต็ม 38 คะแนน ได้คะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 32.5 คะแนน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.58 และค่าประสิทธิภาพ (E1) เท่ากับ 85.53 และหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 มีคะแนนเต็ม 4 คะแนน ได้คะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 3.2 คะแนน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.62 และค่าประสิทธิภาพ (E1) เท่ากับ 80.00

ค่าประสิทธิภาพหลักสูตรฝึกอบรมโดยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ระหว่างฝึกอบรมกับหลังการฝึกอบรม จำนวนตัวอย่างผู้เข้าฝึกอบรม จำนวน 10 คน พบว่า ระหว่างการฝึกอบรมมีคะแนนเต็ม 80 คะแนน ได้ค่าคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 67.3 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 3.71 และค่าประสิทธิภาพ (E1) เท่ากับ 84.13 ส่วนหลังการฝึกอบรมมีคะแนนเต็ม 35 คะแนน ได้ค่าคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 29 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.31 และค่าประสิทธิภาพ (E2) เท่ากับ 82.86 ซึ่งพบว่าค่าประสิทธิภาพทั้งระหว่างการฝึกอบรม และหลังการฝึกอบรม อยู่ในเกณฑ์ประสิทธิภาพที่ตั้งไว้ คือ 80/80

สรุปและอภิปรายผล

1. การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการซ่อมบำรุงเครื่องยนต์การเกษตรสำหรับเกษตรกร มีการกำหนด เนื้อหา 5 หน่วยการเรียนรู้ และมีจุดประสงค์การเรียนรู้ 8 จุดประสงค์ ได้แก่ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1. เรื่องหลักการทำงานของเครื่องยนต์การเกษตร (เครื่องยนต์ดีเซล) มีจุดประสงค์การเรียนรู้ 1 จุดประสงค์ คือ เข้าใจหลักการทำงานของเครื่องยนต์การเกษตร หน่วยการเรียนรู้ที่ 2. เรื่องชิ้นส่วนเครื่องยนต์การเกษตร (เครื่องยนต์ดีเซล) มีจุดประสงค์การเรียนรู้ 2 จุดประสงค์ คือ 1. สามารถบอกชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องยนต์การเกษตรได้ 2. อธิบายหน้าที่ของชิ้นส่วนต่างๆ เครื่องยนต์การเกษตรได้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 3. การถอดและประกอบเครื่องยนต์การเกษตร (เครื่องยนต์ดีเซล) มีจุดประสงค์การเรียนรู้ 2 จุดประสงค์ คือ 1. เข้าใจถึงหลักการถอดประกอบเครื่องยนต์การเกษตรได้ 2. สามารถถอดประกอบเครื่องยนต์การเกษตรได้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 4.

ปัญหาข้อขัดข้องและการแก้ไขปัญหาเครื่องยนต์การเกษตร (เครื่องยนต์ดีเซล) มีจุดประสงค์การเรียนรู้ 2 จุดประสงค์ คือ 1. สามารถบอกสาเหตุของปัญหาข้อขัดข้องของเครื่องยนต์การเกษตรได้ 2. สามารถแก้ไขปัญหาของเครื่องยนต์การเกษตรได้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 5. การบำรุงรักษาเครื่องยนต์การเกษตรและความปลอดภัย มีจุดประสงค์การเรียนรู้ 1 จุดประสงค์คือเข้าใจการบำรุงรักษาเครื่องยนต์การเกษตรและความปลอดภัยได้ เหตุผลที่ผู้วิจัยกำหนดหน่วยการเรียนรู้ดังกล่าวได้ศึกษาข้อมูลมาจากหนังสือ งานเครื่องยนต์เล็ก ของ เอลิม ออนิม (2553). ประกอบไปด้วยเนื้อหาการเรียนรู้ทั้งหมด 15 หน่วยการเรียนรู้ หน่วยที่ 1.โครงสร้างและหลักการทำงานของเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีนและดีเซล หน่วยที่ 2.ระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน4จังหวะ หน่วยที่ 3.ระบบระบายความร้อนและระบบหล่อลื่น หน่วยที่ 4.ระบบจุดระเบิดเครื่องยนต์แก๊สโซลีน หน่วยที่ 5.เครื่องมือซ่อมเครื่องยนต์ หน่วยที่ 6.งานตรวจซ่อมเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน หน่วยที่ 7.การบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน หน่วยที่ 8.ระบบน้ำมันเชื้อเพลิงและกาวานาเครื่องยนต์ดีเซลเล็ก หน่วยที่ 9.การตรวจซ่อมฝาสูบเครื่องยนต์ดีเซลเล็ก หน่วยที่ 10.การตรวจซ่อมระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซลเล็ก หน่วยที่ 11.การตรวจซ่อมปั้มน้ำมันหล่อลื่นและฝาครอบห้องเกียร์เครื่องยนต์ดีเซล หน่วยที่ 12.การตรวจซ่อมลูกสูบและชิ้นส่วนภายในเครื่องยนต์ดีเซลเล็ก หน่วยที่ 13. การตรวจซ่อมระบบระบายความร้อนและระบบไฟเครื่องยนต์ดีเซลเล็ก หน่วยที่ 14.การบำรุงรักษาและปัญหาข้อขัดข้องเครื่องยนต์ดีเซลเล็ก หน่วยที่ 15.การประเมินค่าบริการและค่าอะไหล่ และจากการศึกษาคู่มือการซ่อมบำรุงเครื่องยนต์ดีเซล คูโบต้า มีเนื้อหาการสอนดังนี้ หัวข้อ 1.รายชื่อชิ้นส่วนที่สำคัญของเครื่องยนต์ หัวข้อ 2.การถอดเครื่องยนต์ หัวข้อ 3.การวัดชิ้นส่วนเครื่องยนต์ หัวข้อ 4.การประกอบเครื่องยนต์ หัวข้อ 5.หลังทำการประกอบ หัวข้อ 6. ปัญหาข้อขัดข้องเครื่องยนต์ จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องดังกล่าวผู้วิจัยได้นำมาวิเคราะห์พบว่า เอกสารทุกเล่มมีหัวข้อการเรียนรู้เรื่องชิ้นส่วนของเครื่องยนต์และการถอดประกอบชิ้นส่วนของเครื่องยนต์ทุกเล่มเนื่องจากเป็นสิ่ง

สำคัญที่จะทำให้ผู้เรียนได้รู้จักชิ้นส่วนต่างๆของเครื่องยนต์ จะมีผลต่อการถอดประกอบเครื่องยนต์ได้อย่างเป็นขั้นตอนที่ถูกต้องเพื่อป้องกันการเสียหายของชิ้นส่วนที่อาจเกิดขึ้น ในขณะที่ทำการถอดประกอบชิ้นส่วนและการซ่อมเครื่องยนต์ สิ่งสำคัญคือการแก้ไขปัญหาเครื่องยนต์ซึ่งการแก้ไขปัญหานั้นต้องมีการวิเคราะห์ปัญหาและค้นหาสาเหตุการเกิดปัญหา เพื่อนำไปสู่การแก้ไขปัญหานั้นผู้เรียนจึงมีความจำเป็นต้องมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับหลักการการทำงานของเครื่องยนต์เพื่อการวิเคราะห์มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น หลังจากการซ่อมบำรุงเพื่อให้การใช้งานเครื่องยนต์มีอายุการใช้งานที่ยาวนานมากขึ้นผู้เรียนยังต้องมีความรู้เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์จากเหตุผลและข้อมูลการสำรวจปัญหาและความต้องการของเกษตรกรที่ใช้เครื่องยนต์การเกษตร ผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อกำหนดเนื้อหาการเรียนรู้อันให้ผู้เชี่ยวชาญวิเคราะห์ สรุปได้ว่าการเรียนรู้ที่เหมาะสมกำหนดเป็น 5 หน่วยการเรียนรู้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุริยา เผด็จศึก (2553: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยการสร้าง และหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรมตามสมรรถนะอาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ดีเซล เพื่อให้ได้วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม จากนั้นสร้างชุดฝึกอบรมที่ใช้ในงานวิจัยประกอบด้วยใบเนื้อหา ใบงานแสดงลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน แบบประเมินตามสมรรถนะอาชีพที่ระบุหัวข้อ และเกณฑ์ในการประเมินการปฏิบัติอย่างชัดเจน

2. ผลการทดลองด้านประสิทธิภาพของการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการซ่อมบำรุงเครื่องยนต์ การเกษตรสำหรับเกษตรกร พิจารณาจากการวัดประเมินผลด้านความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถของผู้เข้ารับการฝึกอบรมของหลักสูตรฝึกอบรมการซ่อมบำรุงเครื่องยนต์ การเกษตรสำหรับเกษตรกร จำนวน 10 คน ผลการวิจัยพบว่า ระหว่างการฝึกอบรมมีคะแนนเต็ม 80 คะแนน ได้ค่าคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 67.3 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 3.71 และค่าประสิทธิภาพ (E1) เท่ากับ 84.13 ส่วนหลังการฝึกอบรมมีคะแนนเต็ม 35 คะแนน ได้ค่าคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 29 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.31 และค่าประสิทธิภาพ (E2) เท่ากับ 82.86 ซึ่งพบว่าค่าประสิทธิภาพทั้งระหว่างการฝึกอบรม และหลังการฝึกอบรม

อยู่ในเกณฑ์ประสิทธิภาพที่ตั้งไว้ คือ 80/80 ค่าประสิทธิภาพ (E1) ได้ผล 84.13 จะเห็นได้ว่ามีค่ามากกว่า (E2) ซึ่งได้ผล 82.86 เนื่องจากการทดสอบระหว่างการเรียนมีผลทำให้ผู้เรียนยังสามารถจำได้ดีในระหว่างเรียน แต่การทดสอบหลังเรียนอาจทำให้ผู้เรียนไม่สามารถจดจำความรู้ได้เท่ากับระหว่างเรียนจึงส่งผลให้การทดสอบหลังเรียนมีค่า (E2) ต่ำกว่า ค่า (E1) สอดคล้องกับงานวิจัยของอุปวิทย์ สุวคันทรกุล, โอภาส สุขหวาน, สรเดช เจริญศิริวัฒน์ (2552: 63-68) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับอาสาสมัคร บริษัทเอ็ม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด โดยทำการหาประสิทธิภาพของหลักสูตรตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ผลการศึกษาประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรมการบำรุงรักษารถยนต์สำหรับอาสาสมัคร บริษัทเอ็ม มอเตอร์สปอร์ต (2003) จำกัด มีประสิทธิภาพ 86.82/84.30 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ได้ตั้งไว้ตามสมมติฐานการวิจัย

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

หลักสูตรการฝึกอบรมซ่อมบำรุงเครื่องยนต์ การเกษตรสำหรับเกษตรกรสามารถเพิ่มความรู้ให้กับเกษตรกรได้มีทักษะในการซ่อมเครื่องยนต์ที่เกิดปัญหาจากการใช้งานได้จริง ซึ่งสอดคล้องกับปัจจุบันมีนโยบายเร่งด่วนของรัฐบาล ในการขยายบทบาทศูนย์ซ่อมสร้างเพื่อชุมชน (Fix it Center) โดยสถาบันอาชีวศึกษา เพื่อให้คำแนะนำ ถ่ายทอดความรู้แก่ประชาชน ให้อุทิศการใช้ การรักษา และพัฒนาทักษะให้สามารถซ่อมบำรุงเครื่องมืออุปกรณ์การประกอบอาชีพ เพื่อช่วยลดค่าใช้จ่ายให้กับเกษตรกร ผู้วิจัยจึงมีความเห็นควร ที่จะนำหลักสูตรการฝึกอบรมการซ่อมบำรุงเครื่องยนต์การเกษตรเป็นเครื่องมือในการฝึกอบรมให้กับเกษตรกร ในโครงการศูนย์ซ่อมสร้างเพื่อชุมชน (Fix it Center) โดยสถาบันอาชีวศึกษาเป็นผู้ดำเนินการ

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

จากการอบรมการซ่อมบำรุงเครื่องยนต์ การเกษตรสำหรับเกษตรกรสามารถช่วยลดภาระค่าใช้จ่ายให้กับเกษตรกรได้จริง แต่ในปัจจุบันเครื่องมือเครื่องใช้

พงศ์สรร ปาสลุง, ไพรัช วงศ์ยุทธไกร, ธนรัตน์ แต้วัฒนา
วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 8 ฉบับที่ 1 มกราคม – มิถุนายน 2557 (52-60)

เกี่ยวกับเกษตรกรรมหลายชนิดซึ่งหลักสูตรอบรมซ่อมบำรุง
เครื่องยนต์การเกษตรที่จัดทำมีเพียงการซ่อมเครื่องยนต์
ดีเซล 4 จังหวะ 1 สูบ ซึ่งไม่ครอบคลุมตามความต้องการ
ของเกษตรกร เพื่อให้เกิดประโยชน์กับเกษตรกรสูงสุดผู้วิจัย
จึงมีความเห็นให้จัดทำงานวิจัยเรื่อง การพัฒนาหลักสูตรการ
ซ่อมบำรุงเครื่องยนต์แก๊สโซลีนการเกษตรสำหรับเกษตรกร

อุปวิทย์ สุวคันธกุล, โอภาส สุขหวาน, สรเดช เจริญวัฒน์
(2552). การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเรื่อง การ
บำรุงรักษารถยนต์สำหรับอาสาสมัคร บริษัท เอ็ม
มอเตอร์ สปอร์ต (2003) จำกัด. กรุงเทพฯ
วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 3 ฉบับที่ 1
มกราคม – มิถุนายน 2552 (63-68).

บรรณานุกรม

- ฉัตรชัย เลาสัตย์ และธวัช พิทักษ์ชัยชาญ (2548). ปัญหา
ทางเทคนิคและการวิเคราะห์งานบริการเครื่องยนต์
การเกษตร. ปริญญาโท วท.บ.(เครื่องกล).
พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร. ถ่ายเอกสาร.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2520).ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพฯ:
สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธนกฤต ภิรมย์ (2548). ความต้องการฝึกอบรมการซ่อม
บำรุงเครื่องจักรกลการเกษตรขนาดเล็กของเกษตรกร
กิ่งอำเภอตอยหล่อ จังหวัดเชียงใหม่. สารนิพนธ์ วท.ม.
(ส่งเสริมการเกษตร). เชียงใหม่: บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ถ่ายเอกสาร.
- มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร. (2546). เครื่องยนต์เล็กเพื่อ
การเกษตร. สกลนคร: คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- สุริยา เต้จติก (2553). การสร้าง และหาประสิทธิภาพ
ชุดฝึกอบรมตามสมรรถนะอาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์
ดีเซล. ปริญญาโท ค.อ.ม.(เครื่องกล). กรุงเทพฯ:
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
พระนครเหนือ. ถ่ายเอกสาร.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคม
แห่งชาติ.
http://www.nesdb.go.th/Portals/0/tasks/de_ability/docu/data30.pdf
- สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2554). สำนักงานสถิติเศรษฐกิจ
และสังคม. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานสถิติพยากรณ์.